

Doğuş Üniversitesi Dergisi, 13 (1) 2012, 147-160

## İHRACAT PERFORMANSI AÇISINDAN TEKNOLOJİK YENİLİĞİN ÖNEMİ: TÜRKİYE İMALAT SANAYİ ÖRNEĞİ

### *THE IMPORTANCE OF TECHNOLOGICAL INNOVATION FROM THE PERSPECTIVE OF EXPORT PERFORMANCE: THE CASE OF TURKISH MANUFACTURING INDUSTRY*

Nisfet UZAY<sup>(1)</sup>, Mustafa DEMİR<sup>(2)</sup>, Ertuğrul YILDIRIM<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Erciyes Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, <sup>(2)</sup> Arizona State University, Technological Entrepreneurship and Innovation Management, <sup>(3)</sup> Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

<sup>(1)</sup> [uzay@erciyes.edu.tr](mailto:uzay@erciyes.edu.tr), <sup>(2)</sup> [Mustafa.Demir@asu.edu](mailto:Mustafa.Demir@asu.edu), <sup>(3)</sup> [ertugruly@erciyes.edu.tr](mailto:ertugruly@erciyes.edu.tr)

**ÖZET:** Teknolojik yenilikler ihracat performansının artırılmasında önemlidir. Fakat teknolojik yeniliklerin girdisi olarak kabul edilen Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) harcamalarının ihracat performansı üzerindeki etkilerini araştıran ampirik literatürde birbiriyle uyumlu olmayan sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, literatürdeki tartışmaya katkı sağlamaktır. Çalışmada 1995–2005 yılları arasında Türkiye imalat sanayi sektörlerinin yapmış oldukları ihracat ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki panel veri analizi ile test edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin daha çok gecikmeli olarak ortaya çıktığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İhracat; Ar-Ge Harcamaları; Teknolojik Yenilik; Türkiye

**ABSTRACT:** Technological innovations are important with regard to increasing export performance. However, the results that had been reached in the empirical literature investigating the effects of R&D expenses which is accepted as input of technological innovation on the export performance are not compatible with each other. The purpose of this study is to contribute to the discussion in the literature. Between years 1995–2005, a panel data analysis was used to test the relationship between Turkish manufacturing industries' exports, and the R&D expenses. It was found that the effect of the R&D expenses on export performance was substantially lagged.

**Keywords:** Export; R&D Expenditure; Technological Innovation; Turkey

**JEL Classification:** F14; O33

### Giriş

Sanayi devrimi sonrasında dünyadaki birçok ülkede sanayileşme politikaları uygulanarak tarım toplumundan sanayi toplumuna doğru bir geçiş yaşanmıştır. Sanayi devriminin ortaya çıkmasının nedenlerinden biri olan yenilikler, bir taraftan fikri mülkiyet haklarını korumaya yönelik yasaların oluşturulmasına diğer taraftan da ulusal ve uluslararası piyasalarda rekabetin artmasına neden olarak firmaları düşük maliyetlerle yüksek kaliteli ürünler elde etmeye zorlamaktadır. Bu gelişmeler her firmanın kendi teknolojisini geliştirmesini ve dolayısıyla da Ar-Ge faaliyetleri yürütmesini zorunlu kılmıştır. Özellikle rekabeti daha fazla hisseden firmalar, fikri mülkiyet hakları ile ilgili yasalara da uyma zorunluluğu hissetmektedirler. Bu durum ihracatçı sektörler açısından teknolojik yeniliğin öneminin artmasına ve Ar-Ge faaliyetlerinin ihracatın temel belirleyicilerinden biri haline gelmesine yol açmıştır.

Teorik bağlamda Ar-Ge faaliyetlerinin ihracat üzerinde önemli pozitif etkilere sahip olduğu kabul edilmesine rağmen, ampirik literatürdeki çalışmalar farklı sonuçlara ulaşarak tartışmaların devam etmesine yol açmaktadır. Örneğin Hirsch ve Bijaoui (1985), Brouwer ve Kleinknecht (1996), Zhao ve Li (1997), Sterlacchini (2001), Gourlay ve Seaton (2004) ile Kirbach ve Schmiedeberg (2010) Ar-Ge faaliyetlerinin ihracatı artırdığı sonucuna ulaşırken, Schlegelmilch ve Crook (1988) ve Landesmann ve Pfaffermayr (1997) ihracat ile Ar-Ge faaliyetleri arasında anlamlı ilişkiye ulaşamamıştır. Verspagen ve Wakelin (1997), Wakelin (1998), Cassiman ve Martinez-Rose (2004) ise Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında negatif yönlü ilişki bulmuşlardır.

Bu çalışmanın amacı, teknolojik yeniliğin girdisi olarak kabul edilen Ar-Ge harcamaları ile ihracat performansı arasındaki ilişkiyi Türkiye imalat sanayi örneği üzerinde inceleyerek, literatürde yer alan tartışmaya katkı sağlamaktır. Bu amaçla, “Teknolojik yeniliğin girdisi olarak kabul edilen Ar-Ge harcamaları, Türkiye imalat sanayinin ihracat performansını olumlu etkilemiştir” hipotezi sınanmıştır. Bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran en önemli fark, Ar-Ge harcamalarının gecikmeli değerlerinin modele eklenmiş olmasıdır. Çalışmanın uygulama kısmında, 1995–2005 yılları arasında Türkiye imalat sanayi sektörlerinin, yapmış oldukları ihracat ile Ar-Ge harcamaları, Türkiye’nin en fazla ihracat yaptığı 40 ülkenin GSYİH’ları, rekabet gücünü belirlemede önemli bir parametre olarak kabul edilen reel döviz kuru ve döviz kuru oynaklığı arasındaki ilişki panel veri analizi ile test edilmiştir. Bununla birlikte Ar-Ge harcamaları genellikle proje bazında gerçekleşmekte ve yeni bir ürünün ortaya çıkıp, ticari bir değer kazanması belirli bir zaman dilimini gerektirmektedir. Bu nedenle, Ar-Ge harcamaları ile ihracat ilişkisinin test edildiği bu çalışmada, Ar-Ge harcamalarının gecikmeli değerleri de kullanılmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Takip eden birinci bölümde yeniliğin tanımı ve sınıflandırılması üzerinde durulmuş; ikinci bölümde ise yenilik ile dış ticaret teorileri arasındaki ilişkiyi inceleyen teorik ve ampirik çalışmalar ele alınmıştır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan modele, verilere ve ampirik bulgulara yer verilmiştir. Sonuç kısmında ulaşılan bulgulardan yola çıkılarak bazı değerlendirmelere ve önerilere yer verilmiştir.

## 1. Kavramsal Çerçeve

İkinci Dünya Savaşı sonrasında artan küreselleşme ve rekabet ile birlikte firmalar, var olan pazar payını korumak ve arttırmak amacıyla yenilik yapmaya yönelmişlerdir. Uluslararası rekabet gücünü belirleyen firma içi faktörler arasında yer alan yenilik (innovation), “yeni bir ürün veya üretim sürecinin ilk ticari uygulaması veya üretimi” şeklinde tanımlanmaktadır (Freeman ve Soete, 2003: 233). Literatürde yer alan diğer çalışmalarda ise yenilik (Wonglimpiyarat, 2004: 229-230.ss.): Var olan teknolojinin geliştirilmesine yönelik ortaya konulan süreç; belli bir süre içerisinde pratik kullanım sonucu, ürün ve süreçte meydana gelen gelişme; ve piyasada önemli etki yaratan yeni ürün veya süreçlerdir.

Yeni bir fikrin gerçekleştirilmesi açısından yenilik, tarih boyunca ekonomik büyümenin devamlılığının gerçekleşmesinde önemli rol oynayan konjonktürel bir süreçtir (Reigado, 1997: 140). Ekonomik açıdan teknolojinin, rekabet gücünü belirleyen önemli bir faktör olduğunu savunan Schumpeter’e (1934) göre yenilik,

fiziksel faktörlerin (sermaye ve emek) değişimi sonucunda meydana gelen evrimdir (Reigado, 1997: 140). Dolayısıyla Schumpeter'e göre yenilik (Giacchero vd., 2006: 175; Reigado, 1997: 141);

- Yeni ürünlerin geliştirilmesi (radikal ürün yeniliği) veya var olan ürünlerin geliştirilerek yeni ürünlere dönüştürülmesi (aşamalı ürün yeniliği),
- Bilimsel gelişmelere dayalı yeni üretim metotlarının geliştirilmesi,
- Yeni piyasalara girilmesi,
- Yeni hammadde kaynaklarının keşfedilmesi,
- Herhangi bir endüstriyel sektör tarafından yeni organizasyon yollarının geliştirilmesidir.

Schumpeter (1934)'ün ortaya koymuş olduğu bu görüşe göre yenilik, teknolojik ve teknolojik olmayan yenilik şeklinde iki grupta toplanmaktadır. Teknolojik yenilik, “ürün ve süreç açısından, yeni bir nesil olarak ortaya çıkan veya var olan ürün ve süreçlerde meydana gelen, önemli teknolojik gelişmelerdir” (Galende, 2006: 301). Bu açıdan teknolojik yenilik, ürün ve süreç açısından, teknolojik ürün ve teknolojik süreç yeniliği olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır. Teknolojik olmayan yenilikler kapsamına ise başta organizasyonel yenilik olmak üzere pazarlama yeniliği, üretim yönetimi yeniliği, hizmet yeniliği ve toplumsal yenilik girmektedir. İçerik açısından bu çalışmada, teknolojik yenilikler üzerinde durulacaktır.

Bilginin dönüşüm süreci olarak da ele alınan yenilik, orijinal, yeni ve değerli bir ürün, bir üretim süreci ya da bir hizmet yaratmak için bilginin sentezi, kombinasyonu ya da somutlaşmasıdır. Araştırma tekniklerindeki gelişmeyi, bilimsel gelişmeyi ve teknolojik süreci kapsayan bir uygulama olan yenilik, uygun koşullar (özellikle Ar-Ge departmanında) altında gerçekleşmekle birlikte, firmanın sahip olduğu girişim kabiliyeti ve araştırma-geliştirme alanında diğer firma ve kuruluşlarla yapmış olduğu işbirliğini kapsayan bir süreçtir. Bununla birlikte yenilik açısından bir girdi olarak ele alınan Ar-Ge faaliyetleri aşağıdaki niteliklere göre tanımlanır (Oslo Manual, 2005):

- Yeni bilginin ortaya konulmasında ve belirli icatların veya var olan tekniklerin geliştirilmesi açısından firmaların uygulamış olduğu basit ve uygulamalı araştırmalardır.
- Yeni ürün veya süreç fikirlerinin veya uygun ve geçerli olan diğer yeni metotların geliştirilmesini içeren bir safhadır: a) geliştirme ve test etme; b) tasarım veya teknik fonksiyonların geliştirilmesi için ek araştırmalar.

Dolayısıyla da Ar-Ge faaliyetleri içerisinde yer alan yeni bir ürünün veya üretim sürecinin araştırılması, tasarımı, adaptasyonu ve test edilmesi, yeniliğin ortaya konması açısından oldukça önemli aktivitelerdir (Sat, 2005: 86-87.ss.). Ar-Ge faaliyetleri, firmanın sahip olduğu teknolojik yetenekler sayesinde elde edilen açık ve kapalı bilginin firma içi paylaşımıyla ortaya çıkmaktadır (Romijn ve Albaladejo, 2000: 4).

## 2. Teorik Çerçeve

Ele alınan konunun teorik bağlamını ortaya koymak için, bu başlık altında yeniliğin dış ticaret teorilerindeki yeri ve yeniliğin ihracat üzerindeki etkisi araştırılmış, yerli ve yabancı literatürdeki önemli çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1. Uluslararası Ticaret Teorilerinde Teknolojik Yeniliğin Yeri

Teknoloji ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi açıklamada iki ana okul ön plana çıkmaktadır. Bunlardan birincisi klasik ve neoklasik ticaret teorilerinin de üzerinde durduğu tam rekabet piyasasına dayalı okul, diğeri ise özellikle klasik ve neoklasik ekollerin aksine realiteye daha yakın düşünen aksak rekabet piyasasına dayalı okuldur (Virasa ve Tang, 1998: 196). Teknolojinin modellere dahil edilmesi açısından bu okullar arasındaki en önemli fark ise klasik ve neoklasik ticaret teorilerinin teknolojiyi dışsal bir faktör olarak ele alırken, alternatif ticaret teorilerinin teknolojiyi içsel bir faktör olarak ele almasıdır.

Klasik ve neoklasik okullar, teknolojiyi dışsal bir faktör olarak göz önüne almalarına rağmen, teknolojik yeniliğin emekte ve sermayede tasarrufa neden olduğunun farkındadırlar. Bu açıdan David Ricardo'nun geliştirmiş olduğu mukayeseli üstünlükler teorisi, teknolojik yeteneklerdeki ulusal farklılıkların ticarete ve uzmanlaşmada artış sağlayıp sağlamadığını inceleyen en temel teorilerden biridir. A. Smith, J.B. Say ve en önemlisi de D. Ricardo makineleşmenin; toprak sahiplerini, sermaye sahiplerini ve işçi kesimini de kapsayacak biçimde tüm sosyal sınıflara yarar sağladığını belirtmektedirler. Bu teorisyenler; makineleşmenin kıt kaynakların tasarruflu bir şekilde kullanılmasını sağladığını, verimliliğin artmasına neden olduğunu ve üretim maliyetlerinde düşüşe sebebiyet verdiğinin altını çizmektedirler (Humphrey, 2004: 9).

Tam rekabet piyasasına dayalı okulun aksine teknolojiyi içsel kabul eden aksak rekabet piyasasına dayalı okul, ağırlıklı olarak Schumpeter (1947)'in geliştirmiş olduğu "yenilik modeli", Posner (1961) tarafından geliştirilen "teknolojik açık hipotezini" ve Vernon (1966) tarafından geliştirilen "ürün dönemleri modelini" kapsamaktadır. Yeniliğin teorik modellere eklenmesi Schumpeter (1947) ile başlamasına rağmen, Posner (1961) tarafından geliştirilen "teknolojik açık hipotezi", dış ticaret teorilerinde teknolojik yeniliğe yer veren ilk çalışma olmuştur.

Teknolojinin ülkeler arasında daima farklı olduğunu varsayan Ricardo'nun modeline karşılık M.V. Posner (1961), "teknolojik açık" hipotezini geliştirmiştir. Faktör donatımı modelinde üretim teknolojilerinin her ülkede aynı olduğu ve herhangi bir ülkede yeniliğin ortaya çıkması durumunda bu yeniliklerin diğer ülkelere kolayca yayılacağı ve bununda ticareti etkilemeyeceği yönündeki varsayım, teknolojik açık hipotezinin diğer bir başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Teoride ortaya konulan diğer bir varsayım ise, teknolojinin serbest olmayan, fakat anlık ve evrensel olarak kullanılabilen bir ürün olduğu yönündedir. Ayrıca modelde rekabet üstünlüğünü belirleyen teknolojik yenilik, uluslararası boyuta yayılarak, ülkeler ve firmalar arası teknoloji ve gelir seviyesi arasındaki kutuplaşmaları önleme açısından oldukça önemlidir (Atik, 2005: 37; Dosi ve Soete, 1988: 414). Teknolojik açık hipotezini ele alan Hufbauer (1966), birikimli öğrenme sürecinin bir parçası olan yaparak öğrenme olgusunu modele dahil etmiştir (Gruber vd., 1967: 22). Yine yaparak öğrenme olgusu bağlamında Gruber vd., (1967) Ar-Ge harcamalarının önemi üzerinde durmakla birlikte Ar-Ge harcamalarının mukayeseli üstünlük açısından önemli bir faktör olduğu sonucuna ulaşmaktadır. Dinamik teknolojik açık teorisinde ise Posner (1961)'in teorisinden farklı olarak kuzey (Gelişmiş ülkeler) – güney ülkeleri (Gelişmekte olan ülkeler) ayırımına gidilmiş ve teknolojik açığın kuzey-güney ülkeleri arasında devam edeceği öngörülmüştür. Diğer bir alternatif dış ticaret teorisi olan Vernon'nun (1966) ürün dönemleri teorisinde, teknolojik açık hipotezinden farklı olarak, teknolojik açığın zamanla ülkeler arasında kapanacağını çünkü her

ülkedeki yatırımcıların bilimsel bilgiye ulaşma ve anlama açısından farkının olmadığı varsayılmaktadır. Bu açıdan ürün dönemleri teorisi dinamik mukayeseli üstünlükler olarak da tanımlanmaktadır.

Özetle, gerek klasik ve neoklasik teorilerin gerekse alternatif dış ticaret modellerinin birbirlerini tamamlar nitelikte olduğu görülmektedir. Ülkeler arası değişmekte olan dış ticaret yapısına paralel olarak ortaya konulan dış ticaret modelleri de zamanla değişmekte ve realiteye daha fazla yaklaşmaktadır. Bu doğrultuda yenilik ve dolayısıyla Ar-Ge harcamaları da teorik modellerde yerini almaktadır.

## 2.2. Teknolojik Yeniliklerin İhracat Üzerindeki Etkisi

Firmalar, maliyetlerini azaltmak ya da talebi artırmak için yenilik yapmaktadırlar. Daha verimli ve daha yenilikçi firmalar maliyetlerini azaltarak, ihracat pazar paylarını ve karlarını artırabilmektedir. Süreç yenilikleri ile maliyetler azaltılırken, ürün yenilikleri ile ürün farklılaştırması gerçekleştirilebilmektedir (Kırbach ve Schimiedeberg, 2008: 436). Ürün ve süreç yenilikleri birbiriyle ilişkilidir, yeni geliştirilen bir ürün yeni üretim teknolojisini de gerektirmektedir. Sonuç olarak maliyetler değişebileceği gibi değişmeden de kalabilmektedir.

Ar-Ge çalışmaları ile yakından ilgili olan ürün yenilikleri genç ve yükselen endüstriler için daha önemli iken, süreç yeniliği ve verimlilik kazançları fiyat rekabetinin yoğun olduğu diğer aşamalarda önem kazanmaktadır (Kırbach ve Schimiedeberg, 2008: 437). Dolayısıyla bir ülkede yüksek teknoloji sektörlere ve yeni yükselen ürünlere yapılan yatırımlar arttıkça, ürün yeniliği ve Ar-Ge faaliyetleri de daha fazla önem kazanmaktadır.

İhracat yapan firmalar, rekabet güçlerini korumak ve kar elde edebilmek için yenilikçi olmak ve yenilikleri takip etmek zorundadırlar. Son yıllarda teknolojik gelişme-ihracat ilişkisini test eden çok sayıda çalışma yapılmıştır. Teknolojik yenilik ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen iki tür yaklaşım mevcuttur. Bunlardan birincisi Ar-Ge faaliyetlerin çıktısı olarak kabul edilen patent verileri ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen patent modelidir. İkinci yaklaşım ise Ar-Ge faaliyetlerinin girdisi olan Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personeli gibi değişkenler ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen yaklaşımdır. Bu çalışmada Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişki araştırıldığından, sadece literatürdeki doğrudan ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Teorik bağlamda Ar-Ge faaliyetlerinin ihracat üzerinde önemli etkilere sahip olduğu kabul edilmesine rağmen, ampirik literatürdeki çalışmalar farklı sonuçlara ulaşarak tartışmalara yol açmaktadır. Hirsch ve Bijaoui (1985), İsrail’de yer alan 111 firmanın 1975-1981 yılları arasındaki verilerini dikkate alarak, Ar-Ge yoğunluğu (Ar-Ge çalışanlarının tüm çalışanlara yoğunluğu) ile ihracat arasındaki ilişkiyi regresyon analizi ile test etmiştir. Buna göre çalışmada bulundukları endüstriye göre yenilik yapan (yüksek teknolojiye dayalı endüstriler) ve yenilik yapmayan olarak iki grupta toplanan firmalardan, nitelikli işgücünü kapsayan yenilikçi firmaların yapmış olduğu ihracatın pozitif olarak Ar-Ge yoğunluğundan etkilendiği bulunmuştur (Hirsch ve Bijaoui, 1985: 247-248.ss.). Brouwer ve Kleinknecht (1996) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise Hollanda’daki 8000 firmaya yapılan ulusal yenilik anketi Tobit model ile analiz edilmiştir. Elde edilen ampirik bulgularda Ar-Ge yoğunluğunun, ihracatı pozitif olarak etkilediği ve büyük ölçekli firmaların, küçük ölçekli firmalara oranla daha fazla yenilik gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir.

(Brouwer ve Kleinknecht, 1996: 199-200.ss.). Ar-Ge ve ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen Zhao ve Li (1997) 1551 Çin firması üzerine yapmış oldukları benzerlik testi sonucunda Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır (Zhao ve Li, 1997: 100-101.ss.). Sterlacchini (2001) 3659 İtalyan firması üzerine uygulamış olduğu Probit ve Tobit model analizleri sonucunda, firma ölçeği açısından farklı sonuçlara ulaşmıştır. Buna göre orta ve büyük ölçekli firmalarda Ar-Ge yoğunluğu, ihracatı pozitif olarak etkilerken, küçük ölçekli firmalar açısından anlamlı bir ilişkiye rastlanamamıştır (Sterlacchini, 2001: 468-469.ss.). Gourlay ve Seaton (2004) uygulamış oldukları regresyon analizi sonucunda, 2134 İngiliz firmasının 1988-2001 yılları arasında yapmış oldukları Ar-Ge faaliyetlerinin firma ihracat performansını pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır (Gourlay ve Seaton, 2004: 153). Kirbach ve Schmiedeberg (2010) çalışmalarında ise Doğu ve Batı Almanya’da yer alan toplam 12600 firmanın 1993-2003 yılları arasında yapmış oldukları yenilik faaliyetleri ve aynı zamanda da Ar-Ge faaliyetleri ile ihracat performansı arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile test etmişlerdir. Buna göre Ar-Ge faaliyetleri ile ihracat payı arasında pozitif ve doğrusal olmayan bir ilişki elde edilmiştir (Kirbach ve Schmiedeberg, 2010: 448-449.ss.).

Her ne kadar Ar-Ge harcamalarının ihracat performansını pozitif ve anlamlı olarak etkilediği birçok çalışmada yer alsada, Schlegelmilch ve Crook (1988) tarafından 500 İngiliz firması üzerine yapılan çalışmada, Ar-Ge harcamalarının toplam satışlara oranının, ihracat üzerindeki etkisinin pozitif olmakla birlikte, istatistiki olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Schlegelmilch ve Crook, 1988: 297).

Yine Landesmann ve Pfaffermayr (1997) tarafından yapılan ve OECD ülkelerine ait 1967-1987 yıllarını kapsayan çalışmada, Amerika, İngiltere ve Japonya ülkelerinde yer alan firmaların yapmış oldukları Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşılırken, Almanya ve Fransa’da yer alan firmaların yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında negatif ve anlamlı olmayan bir ilişkiye ulaşılmıştır. Almanya ve Japonya üzerindeki bu negatif yönlü ilişkinin sebebi ise, artan Ar-Ge harcamalarının azalan getirilere tabii olmasına bağlanmaktadır (Landesmann ve Pfaffermayr, 1997: 190-196.ss.). Yapılan diğer bir çalışmada ise Verspagen ve Wakelin (1997), dokuz OECD ülkesine ait 1970-1978 ve 1980-1988 olmak üzere iki ayrı döneme ait verileri analiz etmişlerdir. Ampirik sonuçlara göre, ağaç, kağıt ve kağıt ürünleri, kimyasallar, ilaç ürünleri, kauçuk ve plastik, metal ve metal ürünleri, makine ve elektrikli makineler, ve motorlu araçları kapsayan sektörlerde Ar-Ge harcamaları ihracatı, anlamlı ve pozitif olarak etkilerken, yiyecek, tekstil, rafine edilmiş petrol ile havacılık ve uzay sanayi ürünlerinin ihracatını anlamlı ve negatif olarak etkilemiştir. Bu negatif etkinin sebebini yazarlar, hükümet tarafından ve askeri amaçlı yapılan Ar-Ge harcamalarının ticari amaçlı olmamasına bağlamaktadırlar (Verspagen ve Wakelin, 1997: 188). Wakelin (1998) Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında negatif yönlü ilişki bulan bir diğer çalışmadır. Yazar 320 İngiliz firmasının 1988-1992 yıllarında yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları ile ihracatları arasındaki ilişkiyi panel veri analizine tabii tutmuştur. Ampirik açıdan elde edilen sonuçlarda, Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişkiye yönelik sektörel bazda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Fakat tüm firmaları kapsayan analizde Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin negatif ve anlamlı olduğu bulgusuna ulaşılmıştır (Wakelin, 1998: 839). Cassiman ve Martinez-Rose (2004) tarafından 1990-1999 yıllarını kapsayan ve 811 İspanyol firmasına uygulanan panel veri analizinde, firma ölçeği ve Ar-Ge yoğunluğu girdi olarak kabul edilmiş ve yenilik çeşitlerine göre farklı sonuçlara

ulaşmıştır. Buna göre büyük ölçekli firmaların yapmış olduğu ürün yenilikleri ile ihracat arasında negatif yönlü ilişkiye ulaşılırken, küçük ölçekli firmaların yapmış olduğu süreç yenilikleri ile ihracat arasında pozitif yönlü ilişki elde edilmiştir. Büyük ölçekli firmalarda ortaya çıkan bu negatif yönlü etkinin sebebi olarak ise, firmaların yabancı piyasalara girişlerinde, ürün yeniliğinin etkisinden çok diğer faktörlerin etkisinin yüksek olması gösterilmektedir (Cassiman ve Martinez-Rose, 2004: 12-15.ss.).

Türkiye imalat sanayi üzerine yapılan çalışmalarda da yenilik açısından Ar-Ge harcamalarının önemi üzerinde durulmaktadır. Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar arasında yer alan Uzun (2001) Türkiye imalat sanayinin yapmış olduğu yenilik aktivitelerinin satış hacmi üzerindeki etkisini test etmektedir. Çalışmada Türkiye imalat sanayinde yer alan 2100 firmanın 1995-1997 döneminde yapmış oldukları teknolojik yenilik aktiviteleri ile satışları arasındaki korelasyon ilişkisi SPSS programı kullanılarak hesaplanmaktadır. Ortaya çıkan bulgulara, yeni ürünlerin satışında, Ar-Ge harcamalarının, firma ölçeğinin ve araştırmacı sayısının etkisinin oldukça zayıf olduğu gözlemlenmiştir. Uzun (2001) ortaya çıkan bu beklenmedik sonucu ise araştırma yapılan dönemin kısa olmasına ve imalat sanayindeki farklı sektörlerin birlikte ele alınmasına bağlamıştır (Uzun, 2001: 194-196.ss.). Özçelik ve Taymaz (2004) tarafından yapılan ve 1995-1997 dönemini kapsayan çalışmada ise Türkiye imalat sanayinde yer alan 2200 firmanın yapmış olduğu yeniliklerin rekabet açısından önemli olup olmadığı Tobit model ile test edilmiştir. Modelde ele alınan açıklayıcı değişkenler açısından Ar-Ge, aslında modele birkaç defa dâhil edilmiştir. Çünkü yazarlar çalışmalarında yeniliği, Ar-Ge aktivitelerinin bir sonucu olarak vurgulamışlardır. Çalışmada ele alınan örneklem imalat sanayindeki tüm firmalar, yenilikçi firmalar ve yenilikçi olmayan firmalar şeklinde üç grupta ele alınmıştır. Daha sonra bu gruplar, ortaya çıkan sonuçlar açısından karşılaştırılmıştır. Fakat yenilikçi ve yenilikçi olmayan firmaların Ar-Ge verilerine tam olarak ulaşamamasından dolayı, Ar-Ge'ye ilişkin veriler sadece tüm firmalar üzerinde test edilmiştir (Özçelik ve Taymaz, 2004: 416-422.ss.). Kısaca çalışmada, sektörlerin yapmış oldukları yeniliklerin ve Ar-Ge aktivitelerinin Türkiye imalat sanayinin uluslararası rekabetini pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalınar ve Baç (2007) tarafından yapılan çalışmada ise gıda ve içecek sektöründe yer alan KOBİ'lerin yenilik yapmasına neden olan faktörler incelenmiştir. Çalışmada yenilik açısından girdi olarak Ar-Ge harcaması dikkate alınmış olup, SPSS programı kullanılarak, doğrusal regresyon analizi ile test edilmiştir. Elde edilen ampirik bulgular, %95 güven aralığıyla ihracatın yenilik sayısını pozitif olarak etkilediğini göstermektedir. Fakat yenilik sayısı ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkinin negatif ve anlamlı olmadığı saptanmıştır (Çalınar ve Baç, 2007: 461-462.ss.). Çalışmada bunun sebebi olarak, Ar-Ge'nin yüksek düzeyde dışarıdan alınması gösterilmektedir. Dolayısıyla incelenen firmalar Ar-Ge departmanı olmaksızın Ar-Ge aktivitelerini gerçekleştirebilmektedirler.

Genel olarak literatürde yer alan çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkilediği sonucuna ulaşılırken, bazılarında ya herhangi bir anlamlı ilişki elde edilememiş ya da istatistiki olarak anlamlı ve negatif ilişkiye ulaşılmıştır. Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda yine benzer olarak Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında anlamlı ve pozitif ilişki elde edilmesinin yanı sıra, istatistiki açıdan anlamlı olmayan ve negatif sonuçlara da ulaşılmıştır.

### 3. Ampirik Çerçeve

#### 3.1. Model

Bu çalışmada ihracatın belirleyicilerini araştıran literatürden hareketle aşağıdaki gecikmesi dağıtılmış doğrusal regresyon modeli sınanmıştır.

$$\ln X_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln RD_{it} + \alpha_2 \ln RD_{i,t-1} + \alpha_3 \ln RD_{i,t-2} + \alpha_4 \ln DK_t + \alpha_5 \ln DK_{t+1} + \alpha_6 \ln DKO_t + \alpha_7 \ln GDP_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Değişkenler sırasıyla aşağıda açıklanmaktadır:

- $X_{it}$  : t yılında i sektöründe ihracat,
- $RD_{it}$  : t yılında i sektörünün yapmış olduğu Ar-Ge harcaması,
- $RD_{i,t-1}$  : t-1 yılında i sektörünün yapmış olduğu Ar-Ge harcaması,
- $RD_{i,t-2}$  : t-2 yılında i sektörünün yapmış olduğu Ar-Ge harcaması,
- $DK_t$  : t yılındaki döviz kuru, tüm kesitler için aynıdır,
- $DK_{t+1}$  : t+1 yılındaki döviz kuru,
- $DKO_t$  : t yılındaki döviz kuru oynaklığı,
- $GDP_t$  : t yılında Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı 40 ülkenin ihracat paylarına göre ağırlıklandırılmış GSYİH'ları toplamı,
- $\varepsilon_{it}$  : Hata terimi.

Teorik bağlamda Ar-Ge harcamalarının ihracatı pozitif etkileyeceği beklenmektedir. Ancak Ar-Ge yatırımlarının yeniliğe dönüşmesi belirli bir zaman gerektirdiğinden, ihracat üzerinde gecikmeli etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmektedir. Bu nedenle modele Ar-Ge harcamalarının birinci ve ikinci dönem gecikmeli değerleri eklenmiştir. Hem gözlem sayısının sınırlı olması hem de günümüzde teknolojinin hızla değişmesi nedeniyle Ar-Ge harcamalarının daha uzun dönemde ihracatı etkileyemeyeceği varsayılmıştır.

Modele Ar-Ge harcamaları yanında ihracatı yakından etkilediği düşünülen üç kontrol değişkeni ilave edilmiştir. Modelde yer alan döviz kuru değişkeni TL cinsinden elde edilen ihracat gelirini etkilediğinden, döviz kurundaki artışın ihracatı pozitif etkilemesi beklenmektedir. Ancak ihracatçılar hem cari dönem döviz kuru hem de gelecek dönemde oluşacak döviz kuruyla ilgilenmektedir. Çünkü ihracat işlemleri ve ödemelerin yapılması belirli bir zaman diliminin geçmesini gerektirmektedir. Bu nedenle ihracatçıların gelecekte oluşacak döviz kurunu doğru tahmin ettiği varsayılarak, modele döviz kurunun bir dönem sonraki değerleri eklenmiştir. Döviz kurunda gelecekte beklenen artış, gelecekte yapılacak ihracattan elde edilecek geliri, bugün yapılacak ihracattan elde edilecek gelire nispeten artıracaktır. Bu nedenle beklenen döviz kuru ile ihracat arasında ters yönlü bir ilişki beklenmektedir.

Döviz kuru oynaklığı endeksi modele döviz kurundaki belirsizliği dahil etmektedir. Döviz kurundaki belirsizliğin artması ihracat işlemleri sonucunda elde edilecek gelirin tahmin edilememesine ve ihracat işlemi nedeniyle ortaya çıkan döviz kuru riskinin artmasına neden olmaktadır. Böylece döviz kuru riski arttıkça ihracat olumsuz etkilenecektir.

Modeldeki son değişken Türkiye'nin ihracat yaptığı ülkelerin GSYİH'larıdır. GSYİH değişkeni geliri temsil etmektedir ve Türkiye'nin ihracat yaptığı ülkelerin gelirleri arttıkça, Türkiye'nin ihracatının artacağı beklenmektedir.



### 3.2. Veriler

1995–2005 yıllarını ele alan çalışmamızda, bu yıllara ait Türkiye imalat sanayi ihracat verileri, Ar-Ge harcamaları, reel döviz kuru, döviz kuru oynaklığı endeksi ve Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı 40 ülkenin GSYİH verileri kullanılmıştır. 1995-2005 yıllarına ait ihracat verileri, *Ekonomik Faaliyetlerine Göre Uluslararası Mal Sınıflaması Düzenleme 3* (ISIC Rev.3) sınıflamasına göre TÜİK istatistiklerinden ve Türkiye Kalkınma Bankası Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu imalat sanayi raporundan (2007) elde edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ise, cari ve yatırım harcamalarının toplamı şeklinde, ISIC Rev.3 sınıflamasına göre TÜİK'in hazırlamış olduğu çeşitli yıllara ait Türkiye istatistik yıllıklarından derlenmiştir. Ekonomik Faaliyetlere Göre yapılan sınıflamada 22 imalat sanayi alt sektörü yer almasına rağmen, TÜİK Ar-Ge harcamalarına ait verileri bazı sektörlerin toplamları biçiminde sunmaktadır. Bu nedenle analizde 8 imalat sanayi alt sektörü kullanılmıştır. Analize dahil edilen sektörlerin listesi Tablo 1'de yer almaktadır. Ayrıca TÜİK istatistik yayınlarında 1995 öncesi ve 2005 sonrası sektörel Ar-Ge harcamaları verilerine rastlanmamıştır.

**Tablo 1. İmalat Sanayi Alt Sektörleri**

Sektör Kodu	İmalat Sanayi Alt Sektörleri
15-16	Gıda Ürünleri, İçecek ve Tütün
17-18-19	Tekstil Ürünleri, Kürk ve Deri
20-21-22	Ağaç, Kağıt, Basım ve Yayın
23-24-25	Kok, Kömürü, Petrol, Nükleer Yakıt, Kimyasallar, Plastik ve Kauçuk
26	Metal Dışı Mineral Ürünler
27	Ana Metal Sanayi
28-29-30-31-32-33-34-35	İşlenmiş Metal Ürünler, Makineler ve Ekipman, Elektrikli ve Optik Donanım, Ulaşım Araçları
36	Mobilya İmalatı, Başka Yerde Sınıflanmamış Ürünler

İhracat ve Ar-Ge harcamaları Tüketici Fiyat Endeksi kullanılarak reel hale getirildikten sonra ABD dolarına çevrilmiştir. Çalışmada kullanılan döviz kuru endeksi değişkeni ise 1995 yılı bazlı Tüketici Fiyat Endeksine (TÜFE) göre Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)'ından elde edilmiştir. Döviz kurundaki belirsizliği yakalamak için modele eklenen döviz kuru oynaklığı endeksi aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Tarı ve Yıldırım, 2009: 98):

$$V_t = [(1/m) \sum_{i=1}^m (R_{t+i-1} - R_{t+i-2})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Eşitlikte  $m$  hareketli ortalamalar dönem sayısını,  $R$  reel döviz kurunu simgelemektedir. Son olarak OECD istatistiklerinden elde edilen Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı 40 ülkenin 2000 yılı bazlı GSYİH verileri, ülkelerin Türkiye'nin ihracatındaki paylarına göre ağırlıklandırılmıştır.

### 3.3. Yöntem ve Bulgular

Panel veri kümesi içerisinde zaman boyutu içerdiğinden dolayı, sahte regresyon probleminin ortaya çıkmaması için durağanlık sınamasına tabi tutulmalıdır. Bu nedenle ilk olarak yerli ve yabancı literatürde sıkça durağanlık analizi için kullanılan Levin-Lin-Chu (LLC) birim kök testi ile açıklanan ve açıklayıcı değişkenlerin durağan olup olmadıkları test edilmiştir. LLC birim kök testinin temel modeli 3 nolu eşitlikte gösterilmektedir.

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + X'_{it} \delta + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

3 nolu modelde i kesiti, t zamanı, j gecikme sayısını ve y durağanlığı test edilen değişkeni simgelemektedir.  $\Delta$  fark işlemcisini, X trendi simgelemektedir. Panel birim kök testi sonuçlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2’de ele alınan bağımlı ve bağımsız değişkenler için sabit terimsiz ve trendsiz, trendsiz ve sabit terimli, trendli ve sabit terimli olarak panel birim kök testi uygulanmıştır. Buna göre sabit terimli olarak yapılan panel birim kök testi analizine dayanılarak, değişkenlerin tamamı için durağanlığın sağlandığı kabul edilmiştir.

**Tablo 2. Panel Birim Kök Testi Sonuçları**

Değişkenler	$\rho$ Değeri (Trendsiz ve Sabit Terimsiz)	$\rho$ Değeri (Sabit Terimli)	$\rho$ Değeri (Trendli ve Sabit Terimli)
<i>lnX</i>	0.913	0.000*	0.983
<i>lnRD</i>	0.992	0.000*	0.006*
<i>lnDK</i>	0.076***	0.000*	0.020**
<i>lnDKO</i>	0.003*	0.000*	0.005*
<i>lnGDP</i>	0.613	0.002*	0.017**

**Not:** Tüm modellerde bağımlı değişkenin gecikme sayısı 1 alınmıştır. “\*” % 1 anlamlılık düzeyinde, “\*\*\*” % 5 anlamlılık düzeyinde ve , “\*\*\*\*” % 10 anlamlılık düzeyinde durağanlığın sağlandığını göstermektedir.

Çalışmada kullanılan sabit etkiler regresyon modeli, eğim katsayılarının kesitlere göre değişmezken, sabitin kesitlere göre değiştiği varsayımına dayanmaktadır. Bu modelde zamana-ölgü etkilere yer verilmemiştir. Sabit etkiler panel veri modeli EKK metodu veya Genelleştirilmiş EKK metodu ile tahmin edilebilir. Hangi metodun kullanılacağı, EKK metoduyla tahmin edilen modelin değişen varyans sorunuyla karşılaşılıp karşılaşılmadığını bağlıdır. Bu nedenle model ilk olarak EKK metoduyla tahmin edilerek değişen varyans sorunu araştırılmıştır. Bu amaçla panel regresyon modeli tahminlerinde değişen varyansı sınamada kullanılan Wald istatistiği kullanılmıştır. Panel veri kümesi 8 farklı sektörden oluşmaktadır. Bu sektörlerin ihracat fonksiyonunda yer alan parametrelerin birbirlerinden farklı olabileceği ve bu nedenle modelin artıklarının farklılaşabileceği göz önüne alınmıştır. Wald istatistiği her bir kesitin varyansının panel ortalamasına eşit olduğu boş hipotezini sınavarak, varyansın kesitlere göre değişip değişmediğini ortaya koymaktadır. Tahmin edilen Wald istatistiği olasılık değeri 0.000 bulunmuştur. Bu sonuç modelde kesitlere göre değişen varyans sorunu olduğunu ve Genelleştirilmiş EKK metodunun kullanılması gerektiğini ima etmektedir. Değişen varyans sorunu kesitler arasında ortaya çıktığından dolayı, model Genelleştirilmiş EKK metoduyla yatay kesitler arasındaki değişen varyansı dikkate alarak tahmin edilmiştir.

Gecikmesi dağıtılmış doğrusal regresyon modellerinin en önemli sorunu açıklayıcı değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantının gözlenmesidir. Tahmin edilen modelde Ar-Ge harcamalarının ikinci gecikmeli değeri (lnRD-2) ile hem döviz kurunun öncü değerleri (lnDK+1) hem de Ar-Ge harcamalarının birinci gecikmeli değerleri (lnRD-1) arasında tam çoklu doğrusal bağlantı problemi ortaya çıktığından dolayı, tam çoklu doğrusal bağlantıya yola açan değişkenler modele ayrı ayrı eklenmiş ve böylece 2 model tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarına Tablo 3’de yer verilmiştir.

**Tablo 3. Regresyon Sonuçları**

Değişken / İstatistik	Model 1			Model 2		
	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği	Katsayı	Standart Hata	t İstatistiği
lnRD	0.036*	0.053	5.07	0.098*	0.001	71.72
lnRD(-1)	0.102*	0.006	15.31			
lnRD(-2)				0.215*	0.001	127.55
lnDK	0.888*	0.053	14.02	0.681*	0.002	292.98
lnDK(+1)	-0.192*	0.072	-2.21			
lnDKO	-0.802*	0.109	-6.18	-0.495*	0.019	-25.02
lnGDP	3.295*	0.334	8.15	0.417*	0.030	13.63
DW	2.09			2.13		
R <sup>2</sup>	0.97			0.96		
F	8125			30771		
JB olasılık	0.82			0.85		

**Not:** “\*” işareti %5 önem seviyesinde anlamlı katsayıları göstermektedir. Modellerde yer alan sabite ait katsayılar raporlanmamıştır. Zaman boyutu: 1995-2005. Sektör (Kesit) Sayısı: 8. Gözlem Sayısı: 72.

Tablo 3’de yer alan Durbin-Watson (DW) istatistikleri modellerde otokorelasyon sorununun ortaya çıkmadığını ve F istatistikleri modellerin bütünü itibariyle anlamlı olduğunu göstermektedir. Jarque-Bera (JB) olasılık değerleri ise modellerin artıklarının %5 anlamlılık düzeyinde normal dağıldığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlara göre her iki modelde de tüm açıklayıcı değişkenler %5 önem düzeyinde anlamlıdır ve modellerde ortak açıklayıcı değişkenlere ait katsayıların işaretleri değişmemektedir. Cari dönemde ihracat ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi veren  $\alpha_1$  katsayısı beklenildiği gibi her iki modelde de pozitiftir ve %5 önem düzeyinde anlamlıdır. Bir dönem ve iki dönem gecikmeli Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişkiler de pozitiftir ve %5 önem düzeyinde anlamlıdır. Ar-Ge harcamaları değişkenlerinin tamamının pozitif olmasına rağmen, gecikme sayısı arttıkça katsayı büyümektedir. Bu bulgu Ar-Ge harcamalarının inovasyona dönüşme ve ihracatı etkileme süresinin cari dönemle sınırlı olmadığını ve Ar-Ge harcamalarındaki artışın gelecek dönemlerde ihracatın artışına daha fazla katkı sağladığını göstermektedir.

İhracat ile döviz kuru arasındaki ilişkiyi gösteren  $\alpha_4$  katsayısı tahmin edildiği gibi pozitiftir ve %5 önem düzeyinde anlamlıdır. Bununla birlikte ihracat ile beklenen döviz kuru arasındaki ilişkiyi gösteren  $\alpha_5$  katsayısı ise beklenildiği gibi negatif ve yine %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç teoride belirtildiği gibi cari dönem reel döviz kurunun artması sonucunda, ülkenin rekabet gücünün artacağını ve beklenen döviz kurundaki artışın ihracatı olumsuz etkileyeceğini desteklemektedir.

Döviz kuru oynaklığı ile ihracat arasındaki ilişki de beklendiği gibidir. Döviz kuru oynaklığı arttıkça, ihracatçıların karşı karşıya olduğu döviz kuru riski arttığından, ihracat olumsuz etkilenmektedir. Son olarak Türkiye’nin ihracat yaptığı ülkelerin gelirleri arttıkça, Türkiye’nin ihracatı artmaktadır.  $\alpha_7$  katsayısı pozitif ve %5 düzeyinde anlamlıdır.

## Sonuç

Bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının ihracat performansı üzerinde yaratacağı etkinin teorik ve Türkiye imalat sanayi örneğinde ampirik açıdan analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 1995–2005 yıllarında Türkiye imalat sanayinin yapmış

olduğu ihracat ile Ar-Ge harcamaları, reel döviz kuru, döviz kuru oynaklığı ve Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı 40 ülkenin geliri arasındaki ilişki, sabit etkiler panel veri yaklaşımı ve Genelleştirilmiş EKK metoduyla test edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamalarının bir ve iki dönem gecikmeli değerleri ile beklenen döviz kuru açıklayıcı değişken olarak modele dâhil edilmiştir.

Türkiye imalat sanayindeki tüm sektörleri kapsayan analizde, cari dönem, bir ve iki dönem gecikmeli Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki ilişkilerin pozitif yönlü olduğu, ancak Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkisinin önemli bir kısmının gecikmeli olarak ortaya çıktığı bulunmuştur. Bu nedenle Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki etkilerini araştıran ekonometrik modellerde Ar-Ge harcamalarının gecikmeli etkilerinin ihmal edilmemesini önermekteyiz. Türkiye imalat üzerine yapılan analiz dikkate alındığında, ihracattaki artışın sürekliliğinin sağlanabilmesi için Ar-Ge harcamalarının devamlı olarak yapılması gerektiği öne çıkmaktadır. Çünkü Ar-Ge harcamalarındaki artış cari dönem ihracatından ziyade gelecek dönem ihracatını etkilemektedir. Bu açıdan Türkiye'de ihracatın artışında kısa süreli etkili olan ihracat teşvik politikalarıyla birlikte ihracatta uzun dönemli artışa ve Ar-Ge faaliyetlerinin artışına sebep olacak bilim ve teknoloji politikalarının desteklenmesi de gerekmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bir diğer sonuç döviz kuru ve döviz kuru oynaklığının, teoride öngörüldüğü gibi, Türkiye imalat sanayi ihracat performansı üzerinde etkili olduğudur. Bu bulgu döviz kuru politikalarının önemini ve döviz kurunda istikrar sağlayacak politikaların ihracata katkı sağlayabileceğini ima etmektedir.

Veri kısıtı nedeniyle, bu çalışmada Ar-Ge harcamalarının ihracat üzerindeki cari dönemdeki ve gecikmeli etkileri, tek tek sektörler bazında araştırılamamıştır. Fakat sektörlere göre etkilerin değişmesi kuvvetle muhtemeldir. Hangi sektörlerin ihracatlarının Ar-Ge harcamasıyla daha fazla arttığının bilinmesi, politika yapıcılar için Ar-Ge desteği verilecek sektörlerin seçiminde önemli olduğundan, yapılacak yeni çalışmaların bu yönde ilerlemesi faydalı olacaktır.

## Referanslar

- ATİK, H. (2005). *Yenilik ve Ulusal Rekabet Gücü*. Detay Yayıncılık, Ankara.
- BROUWER, E., KLEINKNECHT, A. (1996). Firm size, small business presence and sales of innovative products: A micro-econometric analysis. *Small Business Economics*. 8, 189-201.ss.
- CASSIMAN, B., MARTINEZ-ROS, E. (2004). Innovation and Exports: Evidence from spanish manufacturing. *IESE Working Papers*, [Erişim Adresi]: <[http://193.174.6.11/mp/sem/past/2008/sfb\\_cassiman.pdf](http://193.174.6.11/mp/sem/past/2008/sfb_cassiman.pdf)> [Erişim Tarihi: 05.09.2008].
- ÇALIPINAR, H., BAÇ, U. (2007). Kobi'lerde inovasyon yapmayı etkileyen faktörler ve bir alan araştırması. *Ege Akademik Bakış*, 7(2), 445- 458.ss.
- DOSI, G., SOETE, L. (1988). Technical change and international trade. Giovanni D. vd. (Ed.), *Technical Change and Economic Theory*, Printer Publishers, London, 401-431.ss.
- FREEMAN, C., SOETE, L. (2003). *Yenilik iktisadı*. (Çev.: E. TÜRKCAN), TÜBİTAK Yayınları, İkinci Basım, Ankara.
- GALENDE, J. (2006). Analysis of technological innovation from business economics and management, *Technovation*. 26, 300-311.ss.
- GIACCHERO, A., DONNINI, N., MARTIN, F. (2006). Innovation and competitiveness in local SMEs: Characteristics of firms, entrepreneurs, environment and their interrelationships. CANTNER, U., MALERBA, F. (Eds.), *Innovation, industrial dynamics and structural transformation: Schumpeterian legacies*, Springer, Berlin Heidelberg, 173-186.ss.

- GOURLAY, A., SEATON, J. (2004). Explaining the decision to export: Evidence from UK firms. *Applied Economics Letters*, 11(3), 153-158.ss.
- GRUBER, W., MEHTA, D., VERNON, R. (1967). The R&D factor in international trade and international investment of united states industries. *The Journal of Political Economy*, 75(1), 20-37.ss.
- HIRSCH, S., BIJAOU, I. (1985). R&D intensity and export performance: A micro view. *Review of World Economics*, 121(2), 238-251.ss.
- HUMPHREY, T.M. (2004). Ricardo versus Wicksell on job losses and technological change. *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 90(4), 5-23.ss.
- KIRBACH, M., SCHMIEDEBERG, C. (2008). Innovation and export performance: Adjustment and remaining differences in East and West German manufacturing. *Economics of Innovation and New Technology*, 17(5), 435-457.ss.
- LEVIN, A., LIN, C., CHU, S. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1-24.ss.
- LANDESMANN, M., PFAFFERMAYR, M. (1997). Technological competition and trade performance. *Applied Economics*, 29(2), 179-196.ss.
- OSLO MANUAL (2005). The measurement of scientific and technological activities. *Organisation for Economic Co-operation and Development Statistical Office of the European Communities*, [Erişim Adresi]: <www.ttgov.org.tr/UserFiles/File/ OSLO-EN.pdf> [Erişim Tarihi]:12.02.2010.
- ÖZÇELİK, E., TAYMAZ, E. (2004). Does innovativeness matter for international competitiveness in developing countries? The case of Turkish manufacturing industries. *Research Policy*, 33, 409-424.ss.
- POSNER, M.V. (1961). International trade and technical change. *Oxford Economic Papers*, 13, 323-341.ss.
- REIGADO, F.M. (1997). Innovation, technological transfer and entrepreneurial competitiveness. MITRA, J., FORMICA, P. (Eds.), *Innovation and economic development*, Oak Tree Press, London, 139-158.ss.
- ROMIJN, H., ALBALADEJO, M. (2000). Determinants of innovation capability in small uk firms: An empirical analysis. *Eindhoven Centre for Innovation Studies Working Paper*, No: 00.13.
- SAT, A. (2005). Türkiye’de yenilikçilik ve teknoloji geliştirme politikaları. *İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 4(19), 85-93.ss.
- SCHLEGELMICH, B.B., CROOK, J.N. (1988). Firm-level determinants of export intensity. *Managerial and Decision Economics*, 9, 291-300.ss.
- SCHUMPETER, J.A. (1947). The creative responses in economic history. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149-159.ss.
- STERLACCHINI, A. (2001). The determinants of export performance: A firm - level study of Italian manufacturing. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 137, 450-472.ss.
- TARI, R., YILDIRIM, D.Ç. (2009). Döviz kuru belirsizliğinin ihracata etkisi: Türkiye için bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi*, 16(2), 95-105.ss.
- TCMB (2010), Kurlar - reel efektif döviz kuru endeksleri (1995=100), [Erişim Adresi]: <http://evds.tcmb.gov.tr/> [Erişim Tarihi]:26.11.2010.
- TÜİK (1997). *Araştırma ve geliştirme istatistikleri 1990-1995*. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet ve İstatistik Enstitüsü, Yayın No. 2053, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- TÜİK (2008). *İstatistik göstergeler: 2003-2007*. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No. 3206, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara.
- TÜİK (2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008). *Türkiye istatistik yılı*. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet ve İstatistik Enstitüsü, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
- UZUN, A. (2001). Technological innovation activities in Turkey: The case of manufacturing industry, 1995-1997. *Technovation*, 21, 189-196.ss.
- VERNON, R. (1966). International investment and international trade in the product cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80, 190-207.ss.

- VERSPAGEN, V., WAKELIN, K. (1997). Trade and technology from a Schumpeterian perspective. *International Review of Applied Economics*, 11(2), 181-194.ss.
- VIRASA, T., TANG, J.C.S. (1998). The role of technology in international trade: A conceptual model for developing countries. *The Journal of High Technology Management Research*, 9(2), 195–205.ss.
- WAKELIN, K. (1998). Innovation and export behavior at the firm level. *Research Policy*, 26, 829–841.ss.
- WONGLIMPIYARAT, F. (2004). The use of strategies in managing technological innovation. *European Journal of Innovation Management*, 7(3), 229-250.ss.
- ZHAO, H., LI, H. (1997). R&D and export: An empirical analysis of Chinese manufacturing firms. *The Journal of High Technology Management Research*, 8(1), 89–105.ss.